

Title	13.WT-2トカマクにおけるX線波高分析測定(京都大学理学部物理学第一教室,修士論文アブストラクト(1984年度))
Author(s)	唐, 内一郎
Citation	物性研究 (1985), 44(4): 727-728
Issue Date	1985-07-20
URL	http://hdl.handle.net/2433/91635
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

た波を入射して導波管列の幾何学的配置によって n_{\parallel} を決定する方法が確率している。

小型ないしは中型の装置において、又、複数の入射系を用意したい時にはできるだけ少ない導波管によって同じスペクトルを得る事が望ましい。その一案として導波管の一部を壁に設けた溝で代用する事が考えられる。即ち溝の深さを適当に変える事によって開口部での波の振巾を決めてスペクトルを変えるのである。数値計算からは WT-III のパラメーター ($B_T \lesssim 2.4 \text{ T}$, $n_e \lesssim 10^{13} \text{ cm}^{-3}$) における巾 1 cm の 4 導波管列、周波数 2 GHz を用いた位相差 90° 入射の場合非近接領域 ($1 < n_{\parallel} < 2$) に全体の 20 % 近いパワーが行っていたのが、両側に一つずつ設けた溝によりプラズマからの反射を変える事なく非近接波成分を 5 % 以下におさえる事ができた。位相差の小さい入射の場合 $n_{\parallel} \sim 1$ に集中していたスペクトルでも n_{\parallel} の大きい波に変換された。導波管が 1 本又は 2 本の場合でも非近接波成分の少ないスペクトルを得る事ができる。この様に溝付きの導波管列は簡便かつ有効な入射方法である事が示された。

こうして励起されたプラズマ中を伝播する波はトロイダル効果と磁場のシアの効果により n_{\parallel} が変化する。従来の単純トカマク配位による軌道追跡では実験から求まる大きな n_{\parallel} の値は説明困難である。平衡磁場配位をとり入れた解析を行なっている。

13. WT-2 トカマクにおける X 線波高分析測定

唐 内 一 郎

核融合研究において臨界条件に近いプラズマパラメーターを達成しているトカマク装置は、ジュール変流器による誘導電流を用いてプラズマの平衡を保っているため、原理的にパルス運転となるという難点をもつ。これを解消するために、非誘導電流駆導についての研究が進められている。

我々は低域混成波による電流駆動の研究を行っている。電子サイクロトロン共鳴によって作られたプラズマ (ECR プラズマ) に低域混成波を入射して、高周波だけでプラズマ電流を立ち上げることができ、プラズマ電流 8.5 kA, 電子密度 $1 \times 10^{12} \text{ cm}^{-3}$ のトカマク状プラズマを得ている。これを RF トカマクと呼ぶ。

準線形理論によると、トロイダル磁場に沿って一方向に伝播する低域混成波と共鳴電子との相互作用によって電子の磁場に平行な方向の速度分布関数に非対称なプラトーが形成され、それによって電流が駆動される。

RF トカマクの電流駆動機構を実験で明らかにするために、電子の制動輻射によるX線について波高分析装置を用いてエネルギースペクトルを測定した。結果は次の通りである。

① 高速電子の速度分布関数にマクスウェル分布を仮定すると、低域混成波で電流を駆動している間は、軟X線領域から求めた電子温度は約7 keV、硬X線領域のそれは約25 keVで、二成分で近似する。

② ECR プラズマに低域混成波を入射すると、時間と共に光子数が増加し、かつその最大エネルギーも増加する。これは、時間と共に高エネルギー電子数が増加しているためと思われる。

さらに、電子の速度分布関数の形を仮定して得られたX線のエネルギースペクトルの数値計算の結果と、実験データとを比較する事によって電子の速度分布関数を推定し、低域混成波による電流駆動の機構を検討している。

14. 一次元電子格子系の基底状態 に関する数値計算による研究

中 野 正 浩

一次元電子格子系の基底状態を最も簡単化したFröhlich 型ハミルトニアンを用いて調べた。まず分子場近似で自己無撞着方程式系を導く。これは格子を断熱的に扱う、Born-Oppenheimer 近似とも同等である。

電子がバンドに m/n だけ詰っている (m/n -filling) とき、 $Q = 2\pi \frac{m}{n}$ の波数で格子が歪んだ方がエネルギーが低いことが Peierls の議論により知られている。波数 Q の歪みが生じると、電子格子相互作用を通して、必然的にその高調波の歪みも生じる。

そこで我々は m/n -filling の系では、波数 Q とその高調波の歪みのみが存在するとして、それらを自己無撞着に取り扱った。それ以外の波数の歪みはエネルギーを高めてしまうものとして、最初から除外した。

このようにして自由度を減じた自己無撞着方程式系を数値的に解いた。特に $1/2$, $1/3$, $1/4$ -filling 近傍を詳しく調べた。 $m/n = a(1 + \delta)$, $a = 1/2, 1/3, 1/4$ として、 $|\delta| \cong 0.01$ 程度まで近づいた。

数値計算の結果、基底状態に関する情報として、バンド構造、状態密度、電子波動函数、格